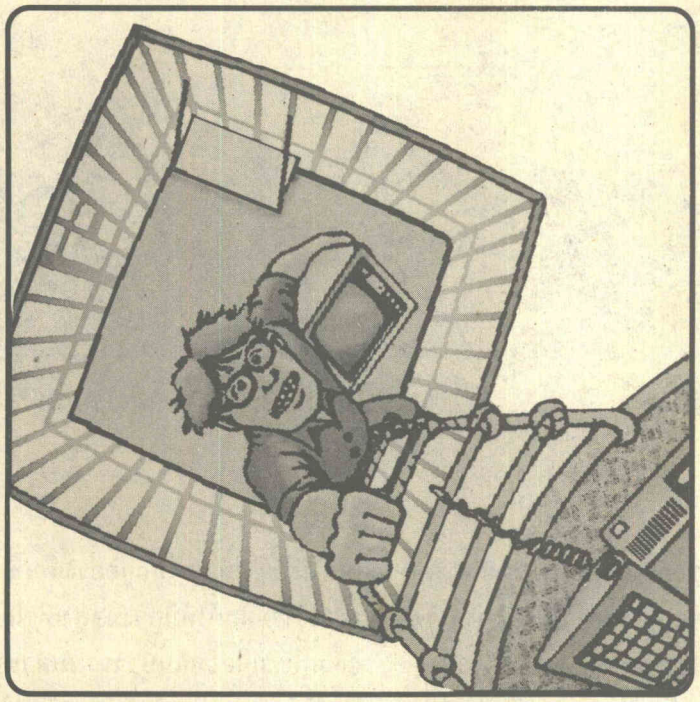
เรื่องน่าอ่าน
สุรศักดิ์ สงวนพงษ์

จตุรัสเทคโนโลยี : พีซีในยุคใหม่ (3)



รู้จักเทคโนโลยีอุปกรณ์คู่หูของพีซีกับการพัฒนาแม้จะเล็กลงเรื่อย ๆ แต่ประสิทธิภาพไม่ยอมเล็กตาม

ฮาร์ดดิสค์ เป็นอุปกรณ์ประจำพีซีชิ้นหนึ่งที่มีพัฒนาการอย่างเป็นลำดับ ควบคู่มากับตัวพีซีเอง ฮาร์ดดิสค์ขนาด 80 เมกะไบต์เมื่อ 4-5 ปีก่อน ถึงแม้จะมีขนาดค่อนข้างใหญ่เทอะทะ แต่ก็จัดเป็นฮาร์ดดิสค์ความจุสูง ในขณะที่ปัจจุบันนี้ ฮาร์ดดิสค์ขนาด 200 เมกะไบต์ถือได้ว่าเป็นฮาร์ดดิสค์ความจุธรรมดาตัวหนึ่ง อีกทั้งยังมีขนาดและน้ำหนักลดลงอย่างมากจนเทียบเคียงได้กับดิสค์-ไดรฟ์ขนาดเล็กตัวหนึ่งเท่านั้น

ฮาร์ดดิสค์ในยุคแรก

ฮาร์ดดิสค์ของพีซีในยุคแรกเริ่มนั้น ต้องอาศัยแผงวงจรควบคุมซึ่งผลิตจำหน่ายมาพร้อมกับตัวฮาร์ดดิสค์ ผู้ใช้พีซีจึงไม่มีสิทธิเลือกใช้แผงควบคุมที่มียี่ห้อต่างไปจากฮาร์ดดิสค์ จนกระทั่งเมื่อบริษัทเวสเทิร์นดิจิตัลผลิตแผงควบคุมฮาร์ดดิสค์รุ่น WD1002 ออกมาจำหน่าย

WD1002 เป็นแผงควบคุมฮาร์ด-ดิสค์ที่สามารถอ่านโปรแกรมลักษณะทางกายภาพของฮาร์ดดิสค์ได้ไม่ว่าจะเป็นจำนวนหัวอ่าน, จำนวนไซลินเดอร์ และจำนวนเซกเตอร์ต่อแทร็ค WD1002 จึงเป็นเสมือนแผงวงจรสากลที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับฮาร์ดดิสค์ชนิดใดก็ได้ การติดตั้งฮาร์ดดิสค์ให้เข้า WD1002 ก็ทำได้ง่าย เพียงแต่ใช้โปรแกรมตั้งระบบ (setup) ที่อยู่ในไบออสเลือกชนิดของฮาร์ดดิสค์จากตารางให้ถูกต้องเท่านั้น

นับตั้งแต่กำเนิดของ WD1002 จวบจนถึงปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาแบบการเชื่อมต่อฮาร์ดดิสค์ออกมาเป็นมาตร-ฐานที่นิยมใช้กันถึง 4 แบบ ด้วยกันคือ ST506, IDE, ESDI และ SCSI

ST506: มาตรฐานเริ่มต้น

ST506 เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อที่ออกแบบโดยบริษัทซีเกต โดยนำมาใช้ร่วมกับ WD1002 บนพีซีรุ่นเอ็กซ์ที ST506 ส่งผ่านข้อมูลแบบอนุกรมครั้งละบิต และมีความเร็วการส่งข้อมูลประ-มาณ 5 เมกะบิตต่อวินาที ฮาร์ดดิสค์รุ่นแรกที่ต่อเชื่อมตามมาตรฐานนี้มีชื่อเดียวกันคือ ST506 ซึ่งเป็นฮาร์ดดิสค์ที่มีความจุเพียง 5 เมกะไบต์ และต่อมาซีเกตได้พัฒนาให้มีความจุสูงขึ้นเป็น 10 เมกะไบต์ และให้ชื่อฮาร์ดดิสค์รุ่นใหม่นี้ว่า ST412 ดังนั้นบางครั้งจึงนิยมเรียกมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบนี้อีกชื่อหนึ่งว่า ST506/412

ทางด้านผู้ผลิตฮาร์ดดิสค์ได้นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาพัฒนาฮาร์ดดิสค์ให้มีความจุและมีความเร็วสูงมากขึ้นอยู่เสมอ แต่ก็ต้องพบกับปัญหาและอุปสรรคสำคัญสองประการ ประการแรกคือ WD1002 และเอ็มเอสดอส (ก่อนรุ่น 3.3) ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดดิสค์ที่มีมากกว่า 1024 ไซลินเดอร์ได้ และประการที่สองคือจำนวนเซกเตอร์ต่อแทร็คย่อมทำได้จำกัดที่ค่าหนึ่ง ซึ่งเป็นขีดจำกัดทางกายภาพที่ไม่สามารถเพิ่มไปได้มากกว่านี้แล้ว ผู้ผลิตฮาร์ดดิสค์ก็พยายามหาทางออกอื่นที่เป็นไปได้อย่างเช่น การสร้างแทร็ควงนอกให้มีจำนวนเซกเตอร์มากกว่าแทร็ควงใน ปัญหาดังกล่าวนี้คลี่คลายลงไปเมื่อไมโครซอฟต์นำเอ็มเอสดอส 3.3 ออกสู่ตลาด และเวสเทิร์นดิจิตัลก็ได้ปรับปรุง WD1002 มาเป็น WD1003 แต่ถึงกระนั้นก็ตาม ST506 ก็กลายเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อที่ออกจะล้าสมัยไปเสียแล้ว

เมื่อต้องหลอกไบออสด้วย IDE

ในช่วงปี 2523 บริษัทคอมแพคมองเห็นช่องทางหนึ่งที่จะปรับปรุงความเร็วการถ่ายโอนข้อมูลของฮาร์ดดิสค์ให้เร็วยิ่งขึ้น โดยการต่อฮาร์ดดิสค์เข้าไปกับบัสโดยตรงโดยไม่ต้องใช้ WD1002 อีกต่อไป แต่ปัญหาที่สำคัญคือไบออสที่ยังติดต่อกับฮาร์ดดิสค์ โดยต้องบ่งบอกด้วยหมายเลขหัวอ่าน, ไซลินเดอร์ และเซกเตอร์อยู่เสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการแก้ไขเปลี่ยนแปลงไบออส คอมแพคจึงสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์พิเศษเพิ่มเติมเข้ามาในฮาร์ดดิสค์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ส่วนนี้จะทำหน้าที่เสมือนหลอกไบออสว่ายังคงต่อเชื่อมกับ WD1002 อยู่ ฮาร์ดดิสค์ที่ใช้เทคนิคดังกล่าวนี้เรียกว่าฮาร์ดดิสค์ แบบ IDE (Integrated Drive Electronics) และนับเป็นมาตรฐานระบบหนึ่งที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในพีซีมานานจนกระทั่งถึงปัจจุบัน

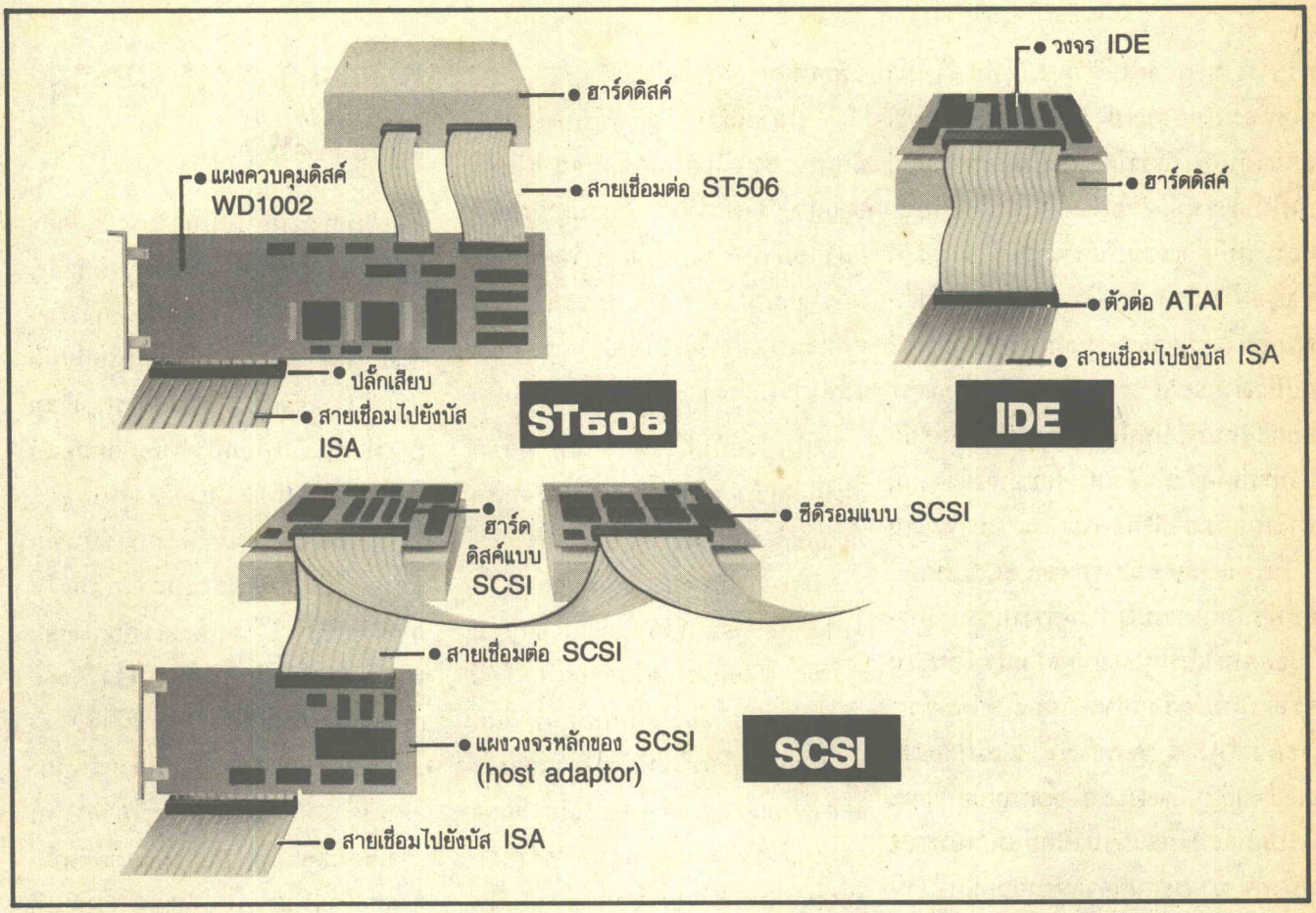
ฮาร์ดดิสค์ IDE ไม่จำเป็นต้องใช้แผงควบคุมจึงมีราคาถูกกว่าฮาร์ดดิสค์ประเภทอื่นที่ต้องมีแผงควบคุมแยกต่างหาก คอมพิวเตอร์ที่ใช้ฮาร์ดดิสค์แบบ IDE จึงเท่ากับประหยัดสล้อตไปได้ 1 สล้อตและกินเนื้อที่น้อย ด้วยเหตุนี้ใช้ฮาร์ดดิสค์แบบ IDE จึงเป็นที่นิยมใช้กับคอมพิวเตอร์ประเภทหิ้วติดตัวไปได้ นอกจากนี้ฮาร์ดดิสค์ IDE ยังมีข้อดีอีก 2 ประการคือ

1. มีความเร็วถ่ายโอนข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 8 เมกะไบต์ต่อวินาที เนื่องจากมีการถ่ายโอนแบบขนาน

2. ผู้ผลิตฮาร์ดดิสค์สามารถใช้เทคโนโลยีที่ตัวเองมีอยู่อย่างเต็มที่ เพื่อสร้างฮาร์ดดิสค์ให้มีความจุสูงเท่าใดก็ได้ แล้วเพียงแต่ออกแบบวงจรบนตัวฮาร์ดดิสค์ให้ทำงานร่วมกับไบออสได้เท่านั้น ตัววงจรประจำบนฮาร์ดดิสค์จะทำหน้าที่แปลงตำแหน่ง ข้อมูลที่ไบออสต้องการติดต่อไปหาตำแหน่งที่อยู่จริงบนฮาร์ดดิสค์ให้ได้เสมอ

ฮาร์ดดิสค์แบบ IDE จึงต้องผ่านการฟอร์แมตระดับล่าง (low-level formatted) เพื่อกำหนดแทร็คและเซกเตอร์ที่แท้จริงมาให้เรียบร้อยก่อน และเมื่อนำมาติดตั้งเข้ากับพีซีจึงค่อยใช้โปรแกรมในไบออสตั้งพารามิเตอร์ให้ถูกต้อง

ในทางปฏิบัติแล้วฮาร์ดดิสค์ IDE มักจะไม่ได้เสียบต่อเข้ากับบัส ISA โดยตรง หากแต่ต่อผ่านหัวต่อ 40 ช่องที่เรียกว่า ตัวต่อแบบ AT (AT Attachment Interface) พีซีในยุคใหม่นี้มักมีหัวต่อนี้ติดมาพร้อมกับแผงวงจรหลัก



รูปที่ 1 มาตรฐานการเชื่อมต่อของฮาร์ดดิสค์

ESDI: อีกมาตรฐานหนึ่งจากความพยายาม

ESDI (ย่อมาจาก Enhanced Small Device Interface และนิยมอ่านว่า "เอ็สดี้" หรือ "เอ็สซี่" เป็นแบบการต่อเชื่อมที่คิดค้นโดยบริษัทแมกซ์เตอร์ สำหรับการเชื่อมทั้งฮาร์ดดิสค์, ดิสค์ไดรฟ์ และเทปสำรองเข้ากับพีซี แผงควบคุมแบบ ESDI จำเป็นต้องใช้ฮาร์ดดิสค์แบบ ESDI โดยเฉพาะ โดยปกติแล้วฮาร์ดดิสค์ ESDI มักจะมีจำนวนเซกเตอร์ต่อแทร็คมากกว่า ST506 อยู่เท่าตัว (ESDI = 34, ST506 = 17) แผงควบคุม ESDI มีความเร็วการส่งผ่านข้อมูลประมาณ 10-15 เมกะบิตต่อวินาที แต่ตามทฤษฎีแล้วความเร็วนี้มีได้สูงถึง 24 เมกะบิตต่อวินาที

จุดเด่นประการหนึ่งของ ESDI คือสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องอาศัยข้อมูลกำหนดชนิดของฮาร์ดดิสค์จากไบออสเหมือนอย่างใน ST506 เนื่องจากตัวฮาร์ดดิสค์จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลของตัวเองไปให้แผงควบคุมโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้แล้ว ESDI ยังมีระบบตรวจสอบข้อมูลที่ดีกว่า ST506 อีกด้วย

SCSI มาตรฐานที่มาแรง

มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ SCSI (ย่อมาจาก Small Computer Systems Interface และอ่านออกเสียงว่า "สคัสซี่") มีจุดกำเนิดมาจากระบบมินิคอมพิวเตอร์ และในปัจจุบันก็เป็นมาตรฐานที่ใช้อยู่บนแอปเปิ้ลแมคอินทอช

ช่องเสียบแบบ SCSI โดยปกติแล้วเป็นหัวต่อ 50 ช่อง หากแต่เป็นสายดินมากกว่าครึ่ง บริษัทผู้ผลิตแผงควบคุมจึงนิยมใช้หัวต่อขนาดเพียง 25 ช่อง แทนหัวต่อ 50 ช่อง ตัวแผงควบคุมหลักของ SCSI มักนิยมเรียกว่า SCSI host Adapter เนื่องจากสามารถต่ออุปกรณ์เชื่อมโยงกันจากตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งได้รวมถึง 7 ตัว ไม่ว่าจะเป็นฮาร์ดดิสค์, ดิสค์ไดรฟ์, ซีดีรอม, สแกนเนอร์ หรือเครื่องพิมพ์

ตัวอุปกรณ์ SCSI และตัวแผงควบคุมได้รับการออกแบบให้มีความ

สามารถเฉพาะอยู่ในตัวเอง อุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมกันอยู่สามารถส่งข้อมูลและตกลงกันเองได้ว่าใครจะเป็นผู้ควบคุมบัสในขณะนั้น ตัวอย่างเช่น ฮาร์ดดิสก์และเทปที่ต่อเชื่อมกันสามารถถ่ายโอนข้อมูลผ่านถึงกันโดยไม่จำเป็นต้องถูกควบคุมโดยแผงวงจรหลัก นอกจากนี้อุปกรณ์ SCSI ยังสามารถตัดตัวเองออกไปจากระบบบัสได้เช่น ฮาร์ดดิสก์สามารถฟอร์แมตตัวเอง โดยที่พีซียังคงทำงานอื่นต่อไปได้

การต่อเชื่อมฮาร์ดดิสก์ SCSI เข้ากับพีซียังต้องแก้ปัญหาให้ทำงานร่วมกับไบออสให้ได้ ในปัจจุบันผู้ผลิตส่วนใหญ่จะอิงกับมาตรฐานของแผงควบคุมที่เรียกว่า ASPI (Advanced SCSI Programming Interface) ซึ่งบนตัวแผงควบคุมจะมีโปรแกรมไบออสพิเศษทำหน้าที่นี้ มาตรฐานของแผงควบคุมตามแบบ ASPI ยังยินยอมให้ติดตั้งฮาร์ดดิสก์สองตัวบนพีซีร่วมกัน โดยตัวหนึ่งจะถูกกำหนดให้เป็นไดรฟ์สำหรับการบูตระบบ

ฮาร์ดดิสก์แบบ SCSI ให้ความเร็วการส่งผ่านข้อมูลราว 5 เมกะไบต์ต่อวินาที ซึ่งช้ากว่าแบบ IDE และก็มีราคาแพงกว่าแบบ IDE เนื่องจากข้อดีเด่นในแง่การต่อเชื่อมอุปกรณ์หลายตัวร่วมกันได้ รูปที่ 1 เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อของฮาร์ดดิสก์

เพิ่มพลังด้วยแคช

จตุรัสเทคโนโลยีในฉบับที่แล้วกล่าวถึงการใช้แคชเพื่อเพิ่มความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างซีพียูกับหน่วยความจำ เทคนิคการใช้แคชก็ยังนำมาใช้เพิ่มความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างซีพียูกับฮาร์ดดิสก์ได้เช่นกัน

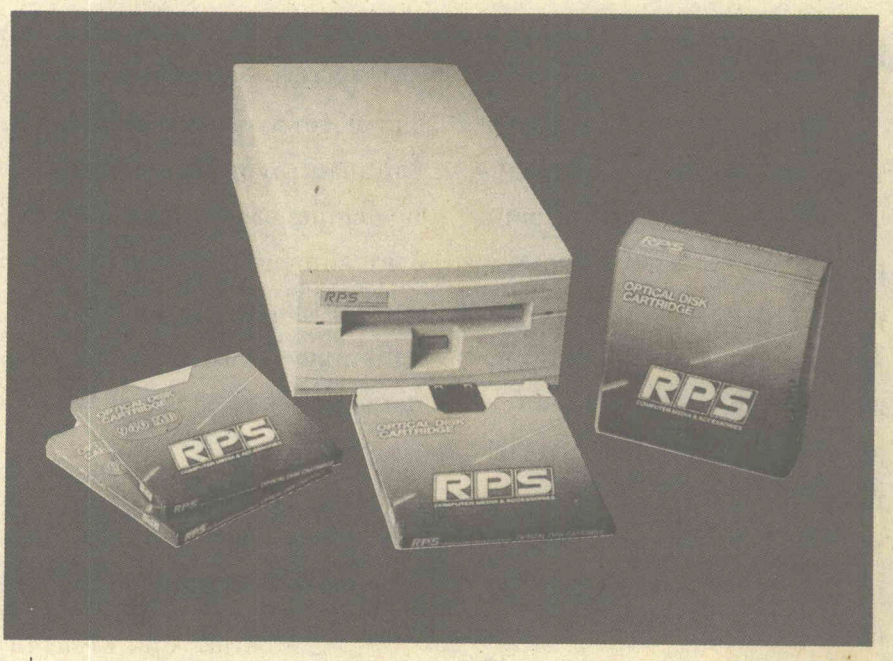
ปกติแล้วฮาร์ดดิสก์ทุกตัวมักมีบัฟเฟอร์สำหรับเก็บพักข้อมูลภายในตัวอยู่แล้ว บัฟเฟอร์นี้จะถูกควบคุมภายใต้กลไกอิเล็กทรอนิกส์ของฮาร์ดดิสก์เอง นอกจากนี้ผู้ใช้ยังอาจกันหน่วยความจำหลักส่วนหนึ่งทำหน้าที่เป็นแคชโดยใช้ซอฟต์แวร์อย่างเช่น smartdrv เข้าช่วยได้

ในปัจจุบันผู้ใช้พีซียังมีทางเลือกอื่นได้อีกเช่น ซื้อแผงควบคุมฮาร์ดดิสก์ที่มีแคชติดมากับตัว หน่วยความจำแคชส่วนนี้จะแยกเป็นอิสระจากหน่วยความจำหลักและถูกควบคุมด้วยแผงควบคุมฮาร์ดดิสก์โดยตรงโดยไม่ผ่านซีพียู ข้อดีของแคชแบบนี้คือ ไม่กินเนื้อที่หน่วยความจำหลัก อีกทั้งซีพียูไม่ต้องเสียเวลาจัดการกับแคช นอกไปจากนี้ก็ยังมีแผงควบคุมฮาร์ดดิสก์ที่ออกแบบมาสำหรับต่อเชื่อมกับบัส VESA Local นับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้ใช้พีซีซึ่งต้องการระบบฮาร์ดดิสก์ที่มีความเร็วการถ่ายโอนข้อมูลสูง ๆ

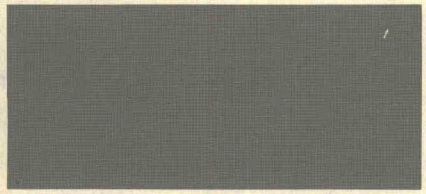
ทางเลือกอื่นของระบบข้อมูลสำรองในพีซี

เทคโนโลยีใหม่อีกด้านหนึ่งของการเก็บข้อมูลสำรองที่ทวีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ ออปติคัลดิสก์ (Optical Disk) ซึ่งอยู่ในรูปของดิสก์ชนิดต่าง ๆ เช่น ซีดีรอม (CD-ROM), เวิร์ม (WORM) และแม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์ (Magito-Optical Disk) ดังรูปที่ 2

แผ่นซีดีรอมใช้หลักการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการบันทึกเสียงในคอมแพคดิสก์ ซีดีรอมโดยทั่วไปหนึ่งแผ่นสามารถบรรจุข้อมูลได้มากราว 550 เมกะไบต์ หรือเทียบได้กับหนังสือราว 2 แสนหน้ากระดาษ ไดรฟ์สำหรับขับแผ่นซีดีรอมที่มีจำหน่ายจะมีมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ SCSI แต่ผู้ผลิตมักขายตัวไดรฟ์มาพร้อมกับแผงควบคุมที่ออกแบบมาใช้ขับซีดีรอมอย่างเดียว โดยไม่มีความสามารถเฉพาะตัวตามข้อกำหนดของ SCSI ดังที่กล่าวมาข้างต้น

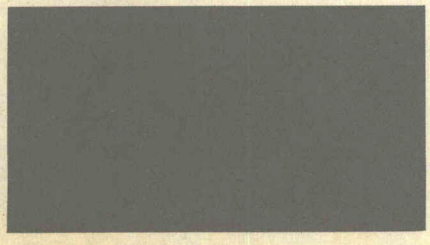


รูปที่ 2 ไดร์ฟสำหรับแม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์



แนะนำเทคนิค

- เลือกไบออสที่ยินยอมให้ผู้ใช้ใส่ชนิดฮาร์ดดิสก์ได้เอง
- ถ้าไม่มีความจำเป็นต้องใช้การเชื่อมต่อแบบ SCSI ให้เลือกใช้การเชื่อมต่อแบบ IDE
- หากต้องซื้อฮาร์ดดิสก์ในระบบ SCSI ควรเลือกแผงควบคุมและฮาร์ดดิสก์ที่เข้ากับมาตรฐาน ASPI
- ไม่ควรซื้อแผงควบคุมฮาร์ดดิสก์ที่มีแคชในตัว หากมีหน่วยความจำหลักต่ำกว่า 8 เมกะไบต์
- ถ้าต้องการซื้อแผงควบคุมฮาร์ดดิสก์ที่มีแคชในตัว ควรเลือกแผงควบคุมที่เพิ่มแคชโดยใช้แผงหน่วยความจำแบบ SIMM
- เมื่อซื้อเครื่องมาแล้ว ให้เข้าไปในโปรแกรมตั้งระบบของไบออส (setup) แล้วจดพารามิเตอร์ที่กำหนดชนิดและลักษณะฮาร์ดดิสก์เก็บไว้ทันที
- การเลือกซื้อซีดีรอม ควรซื้อซีดีรอมที่มีความเร็วการถ่ายโอนข้อมูล (transfer rate) มากกว่า 150 กิโลไบต์ต่อวินาที หรือมีเวลาเข้าถึงข้อมูล (access time) ต่ำกว่า 400 มิลลิวินาที



แผ่นซีดีรอมมีคุณลักษณะเช่นเดียวกับหน่วยความจำรอมคือ ข้อมูลถูกบันทึกมาอย่างตายตัวไม่สามารถลบ หรือแก้ไขข้อมูลได้อีก ในขณะที่แผ่นดิสก์แบบเวิร์มและแม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์เป็นดิสก์ที่ยอมให้มีการอ่านเขียนได้

แผ่นดิสก์แบบเวิร์ม (Write-Once, Read Many) เป็นดิสก์ที่สามารถเขียนข้อมูลลงบนแต่ละแทร็คได้หนึ่งครั้ง แต่ไม่จำกัดในเรื่องการอ่านข้อมูล ดิสก์แบบเวิร์มจึงนิยมใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลเรียบร้อยแล้ว และต้องการที่จะเก็บข้อมูลนั้นอย่างถาวร

ออปติคัลดิสก์ชนิดสุดท้ายที่จะกล่าวถึงคือ แม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์ซึ่งเป็นดิสก์ที่ใช้เทคนิคของลำแสงเลเซอร์ร่วมกับสนามแม่เหล็ก โดยไม่ทำลายเนื้อผิวดิสก์อย่างที่ใช้ในซีดีรอมและเวิร์มแม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์จึงเป็นดิสก์ความจุสูงเช่นเดียวกับซีดีรอมและเวิร์มที่สามารถอ่านเขียนได้ไม่จำกัด แม้กระนั้นก็ตามแม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์ยังนับว่าไม่ใช่คู่แข่งของฮาร์ดดิสก์ เนื่องจากราคาแผ่นและตัวไดรฟ์รวมแล้วยังมีแพงกว่าฮาร์ดดิสก์หลายเท่าตัว และที่สำคัญคือมีเวลาการเข้าถึงข้อมูลค่อนข้างสูง จึงทำงานได้ช้ากว่าฮาร์ดดิสก์ แต่ในปัจจุบันก็เริ่มมีแม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์ที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีเวลาการเข้าถึงข้อมูลเร็วขึ้นมาในระดับใกล้เคียงกับฮาร์ดดิสก์แล้ว

หากพิจารณาถึงแนวโน้มของการใช้ออปติคัลดิสก์แล้ว ทั้งซีดีรอมและแม็กนิโต-ออปติคัลดิสก์ จะกลายมาเป็นอุปกรณ์ปกติอีกชิ้นหนึ่งของพีซีในอนาคต เมื่อเทคโนโลยีด้านความเร็วทำได้ดีขึ้นและราคาลดลงมาอยู่ในระดับที่คุ้มต่อการลงทุน

ผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดด้านซีดีรอมที่เพิ่งออกสู่ตลาดเมื่อปีที่แล้วได้แก่ โฟโตซีดี (Photo-CD) ของโกดักซึ่งเป็นแผ่นซีดีสำหรับเก็บบันทึกภาพ นักถ่ายรูปเพียงแต่ส่งฟิล์มถ่ายจากกล้องธรรมดาเข้าห้องแล็บเพื่ออัดรูปลงบนแผ่นซีดีโดยตรง ภาพที่อัดลงโฟโตซีดีสามารถดูได้บนจอโทรทัศน์ผ่านทางเครื่องเล่นโฟโตซีดี (ปัจจุบันมีจำหน่ายโดยโกดักและฟิลิปส์) แผ่นโฟโตซีดีสามารถอัดรูปเพิ่มเติมภายหลังได้ด้วยและสามารถจุภาพได้ราว 100 ภาพต่อแผ่น ระบบโฟโตซีดีนี้ยังเป็นไปได้ที่จะต่อเชื่อมเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงภาพบนซีดีเข้ามาเก็บไว้เป็นไฟล์ในฟอร์แมตของ TIFF, PCX หรือ BMP อีกด้วย

พีซียุคใหม่ตอนหน้า

ในฉบับหน้า จตุรัสเทคโนโลยีจะกล่าวถึงระบบแสดงผล และมาตรฐานจอภาพของพีซียุคใหม่ครับ